

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-277957

(P2002-277957A)

(43) 公開日 平成14年9月25日 (2002.9.25)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

キーワード (参考)

G 0 3 B 21/00

G 0 3 B 21/00

D

33/12

33/12

E

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-81360 (P2001-81360)

(22) 出願日 平成13年3月21日 (2001.3.21)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 山▲崎▼ 哲朗

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

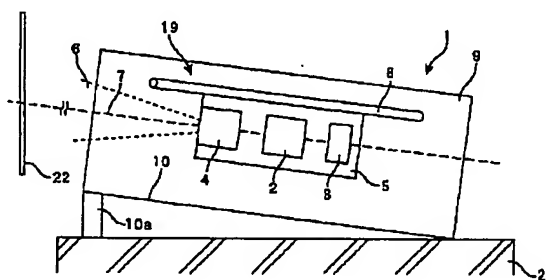
弁理士 上柳 雅彦 (外1名)

(54) 【発明の名称】 プロジェクタ

(57) 【要約】

【課題】 傾いたテーブルなどの台の上に設置しても左右の傾きのない画像を表示できるプロジェクタを提供する。

【解決手段】 光を映像信号によって変調する空間変調デバイス2と、この空間変調デバイス2に光を照射する照明システム3と、空間変調デバイス2により変調された光をスクリーンに投影するレンズシステム4とを光学ブロック5として一体化して組み立て、この光学ブロック5から出射される投影光6の光軸7と平行に回転軸8で光学ブロック5を支持する。光学ブロック5は回転軸8の回りに自重で回り、回っても照明システム3、空間変調デバイス2およびレンズシステム3の位置関係は変動しない。したがって、台21が水平方向（左右方向）に傾いていても光学ブロック5は自動的に水平になり、高画質の画像を常に水平に投影することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を映像信号によって変調する空間変調デバイスと、この空間変調デバイスに光を照射する照明システムと、前記空間変調デバイスにより変調された光をスクリーンに投影するレンズシステムとを有するプロジェクタであって、前記空間変調デバイス、照明システムおよびレンズシステムが光学ブロックとして一体化されており、さらに、この光学ブロックから出射される投影光の光軸と平行な軸線を中心に旋回可能に支持する機構と、この支持する機構を介して前記光学ブロックを支持するシャーシとを有するプロジェクタ。

【請求項2】 請求項1において、前記支持する機構は、前記光学ブロックの重心の上方に前記軸線が位置するように前記光学ブロックを支持するプロジェクタ。

【請求項3】 請求項2において、前記支持する機構は、前記軸線に沿って配置され、前記光学ブロックを吊り下げた状態で支持可能な旋回軸を備えているプロジェクタ。

【請求項4】 請求項2において、前記支持する機構は、前記軸線を中心とする円弧状のレールを備えており、前記光学ブロックはこのレール上を動くプロジェクタ。

【請求項5】 請求項3または4において、前記光学ブロックの動きを緩和するダンパーを有するプロジェクタ。

【請求項6】 請求項2において、前記支持する機構は、前記軸線に対し対照に配置され、作動流体が流れる流路により接続されたダンパーを備えているプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像をスクリーンに投影するプロジェクタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 台の上にプロジェクタを設置してスクリーンに画像を投影する際に、台がプロジェクタから出射される投影光の光軸の回り、すなわち左右に傾いていると、スクリーンに投影された画像も傾いてしまう。したがって、プロジェクタのハウジングあるいはシャーシには台に接する左右の足の部分の長さを調整することにより左右の傾きを調整可能な機構が設けられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、プロジェクタを設置する環境を変えるたびに台の傾きは変わるので、その都度、手動で傾きを調整しなければならず、面倒な作業である。また、傾きを調整する機構はプロジェクタの底の部分に設けられているので、その点でも面倒で煩わしい作業である。

【0004】 これに対し、特開平9-318923号では、光を変調する空間変調素子あるいはこの空間変調素

子と、光を分解および合成するダイクロイックミラーを一体にした光学ブロックとを、投写光学系の光軸の回りに回転自在に保持し、光学ブロックの水平方向の傾きをセンサで検出して自動的に補正する装置を搭載したプロジェクタが開示されている。このプロジェクタであれば、左右の傾きは自動的に補正されるので面倒な作業は不要とある。しかしながら、空間変調素子あるいは光学ブロックの水平方向の傾きを検出するセンサや、そのセンサの出力に応じて空間変調素子あるいは光学ブロックを駆動するモータなどのアクチュエータが必要となるので、構造が複雑で高価である。

【0005】 そこで、本発明においては、左右の傾きを自動的に補正することが可能な機能を有する低コストなプロジェクタを提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 センサおよびアクチュエータを用いずに光学ブロックの水平方向の傾きを調整するには、傾きにより重心が軸からずれたときの復元力を利用することができる。しかしながら、上記に開示されたシステムでは、光学ブロックの光軸と投写光学系、すなわち投影レンズあるいはレンズシステムの光軸とが一致した状態を維持しながら回転させないと、中心軸光がずれるので、スクリーンに投影される画像が欠けたり、収差が補正されにくくなって画質が劣化することになる。したがって、光学ブロックの光軸と光学ブロックが回転する軸とは一致させる必要が生ずる。一方、光学ブロックを構成する光学素子は光軸に対してほぼ対照な構成となっているので、光軸から重心を離すことは不自然で無理があり、無用な錘などを設ける必要がある。したがって、センサやアクチュエータといった高価なシステムを使用せざるを得ない。

【0007】 そこで、本発明においては、光を映像信号によって変調する空間変調デバイスと、この空間変調デバイスに光を照射する照明システムと、空間変調デバイスにより変調された光をスクリーンに投影するレンズシステムとを有するプロジェクタにおいて、空間変調デバイス、照明システムおよびレンズシステムを光学ブロックとして一体化し、さらに、この光学ブロックから出射される投影光の光軸と平行な軸線を中心に旋回可能に支持する機構と、この支持する機構を介して前記光学ブロックを台などから支持するシャーシ（ハウジング）とを設けるようにしている。レンズシステムを含めて光学ブロックとして一体化することにより、空間変調デバイスとレンズシステムの位置関係はかわらない。したがって、この光学ブロックを光軸からずらした軸線を中心に回転させても画像が欠けたり収差性能が劣化することもない。したがって、本発明のプロジェクタであれば、光学ブロックの光軸と軸線とを離すことが可能となり、ほぼ光軸に沿った位置になるであろう光学ブロックの重心と軸線とを離すことが可能となる。このため、重心の復

元力によって光学ブロックの水平方向あるいは左右方向の傾きを自動的に補正することができる。

【0008】したがって、本発明のプロジェクタにおいては、支持する機構により光学ブロックの重心と軸線とを離すことが可能となり、さらに、重心の上方に軸線を位置させることにより光学ブロックが左右に傾いたときに、重心が軸線の鉛直線上に復帰しようとする復元力により光学ブロックを水平に維持することができる。このため、本発明のプロジェクタは、センサやアクチュエータなどの複雑で高価なシステムを用いなくても常に左右の方向を水平に保持することが可能となり、水平方向の傾きを調整する煩わしい作業からユーザを開放できる。

【0009】支持する機構には、軸線に沿って配置され、光学ブロックを吊り下げた状態で支持可能な旋回軸を採用できる。また、支持する機構として、軸線を中心とする円弧状のレールを設け、光学ブロックがこのレール上を動くようにしても良い。円弧状のレールを用いると、軸線がシャーシ上あるいはハウジング内に無くても良いので、プロジェクタをコンパクトにできる。

【0010】また、重心の復元力を用いる場合は、揺れ戻しにより光学ブロックが振動するのを防止するために光学ブロックの動きを緩和するダンパーを設けることが望ましい。さらに、支持する機構として、軸線に対し対照に配置され、作動流体が流れる流路により接続されたダンパーを用いることも可能であり、光学ブロックを徐々に水平に戻すことができる。

【0011】

【発明の実施の形態】図1に本発明にかかるプロジェクタの概要を示してある。このプロジェクタ1は、光を映像信号によって変調する空間変調デバイス2と、この空間変調デバイス2に光を照射する照明システム3と、空間変調デバイス2により変調された光をスクリーンに投影するレンズシステム4とを有し、空間変調デバイス2、照明システム3およびレンズシステム4が光学ブロック5として一体化に組み立てられている。さらに、この光学ブロック5から出射される投影光6の光軸7と平行に旋回軸8がハウジング9の内部に設けられており、光学ブロック5は旋回軸8に吊り下げられた状態となっている。したがって、光学ブロック5は、旋回軸8を支持する機構19を介してハウジング9に取付けられており、ハウジング9の下方を構成するシャーシ10によってプロジェクタ1を机などの台21の上に置く光学ブロック5が台21の上に設置された状態となる。

【0012】そして、プロジェクタ1を机などの台21の上に設置するときに、ハウジング9の垂直方向の傾きをシャーシ10の足10aにより調整すると、光学ブロック5の垂直方向の傾きを制御することができ、所望の位置にあるスクリーン22に光学ブロック5から画像を投影することができる。そして、光学ブロック5は旋回軸8の回りに自重によって回るようになっているので、

台21が水平方向（左右方向）に傾いていても光学ブロック5は自動的に水平になり、常に水平な、左右に傾いていない画像をスクリーン22に投影することができる。

【0013】図2に、プロジェクタ1を前方から見た様子を示してある。光学ブロック5の重心11は光学ブロック5のほぼ中央に位置しており、その鉛直線15に沿った上方に旋回軸8が配置されている。したがって、台21が左右に傾いていると、ハウジング9は台21に沿って傾くが、光学ブロック5は、その重心11が旋回軸8の鉛直線15の上になるように旋回する。このため、光学ブロック5の水平方向の傾きは自動的に修正され、光学ブロック5は常に水平になる。また、光学ブロック5はダンパー12を介してもハウジング9に繋がっている。したがって、このダンパー12は、旋回軸8に対し直交する方向に光学ブロック5に対し抵抗力を与えられるようになっており、ハウジング9が傾いて光学ブロック5が旋回軸8の回りに回転する場合に、その動きに対して抵抗となる。このため、光学ブロック5の重心11が鉛直線15をオーバーして動くのを抑制することが可能であり、ハウジング9が傾いたときに光学ブロック5が振り子のように運動して位置が不安定になるのを防止できる。

【0014】光学ブロック5に含まれる照明システム3は、たとえば、白色光源と、その白色光源からの光を色分離して空間変調デバイス2に供給するカラーフィルタを備えている。また、複数の色の光を出射するLEDなどを光源とする照明システムであっても良い。また、ダイクロイックミラーあるいはダイクロイックプリズムを用いて色分離および合成する照明システムであっても良く、空間変調デバイス2に適切な光を適切なタイミングで照射できるシステムであれば良い。

【0015】空間変調デバイス2は、ライトバルブなどとも称されるものであり、液晶パネルが現状では多く用いられている。また、デジタルミラーデバイスなどのマイクロ・エレクトロ・メカニカル／システム（MEMS）を用いた映像デバイスも開発されており、照明システム3から供給される光を適切なタイミングでスイッチングできる機能を備えたデバイスであれば良い。ダイクロイックミラーなどを用いて色分離および合成するシステムでは、空間変調デバイス2により変調された光を合成するシステムも含まれる。

【0016】さらに、レンズシステム4は、空間変調デバイス2により変調された光をスクリーンに投影するものであり、複数のレンズにより構成され、レンズシステム内で光路を変換する場合はミラーあるいはプリズムなどの他の光学素子も含まれる。また、ズーム機能を有するレンズシステム4であれば、ズームingのためにレンズが移動し、そのためのモータなどのアクチュエータも含まれる。

【0017】本例のプロジェクタ1の光学ブロック5は、これらの照明システム3、空間変調デバイス2およびレンズシステム4が、光学ブロック5の内部では相互の位置が変わらないように固定されているものである。したがって、光学ブロック5が旋回軸8の回りに旋回しても、照明システム3、空間変調デバイス2およびレンズシステム4の位置関係は変わらない。このため、光学ブロック5の動きはプロジェクタ1の光学的な性能に影響を与えることなく、常に、最良な画質の画像をスクリーン22に表示することができる。

【0018】照明システム3、空間変調デバイス2およびレンズシステム4は、スクリーン22に出力される画像が上下左右で同様の画質となることが要望されており、光軸7を中心に様な性能を備えたものが用意される。したがって、光学ブロック5は、内部の光路が直線的でなかったり、モータなどの光学素子以外の要素の影響を除けば、投影光6の光軸7に対し対照的な配置となり、重心11は光軸7の一致あるいはその近傍になる可能性が高い。したがって、本例のプロジェクタ1においては、光学ブロック5の上方に旋回軸8を設けてあるので、旋回軸8と重心11が一致することはなく、ハウジング9が傾いて重心11が旋回軸8の鉛直線15から外れると、重心11は鉛直線15に戻す力が作用する。このため、水平方向の傾きを検出センサや、光学ブロックを駆動するモータなどのアクチュエータを用いずに光学ブロック5を常に水平にできる。したがって、本例のプロジェクタ1であれば、ユーザは水平方向の傾きを調整する必要はなく、スクリーン22に対し左右の傾きを気にしないで画像を投影することができる。

【0019】また、光学ブロック5の重心11が旋回軸8の鉛直線上、すなわち、鉛直線の下方に位置したときに、光学ブロック5から左右の傾きのない画像がスクリーンに投影されるようにする必要がある。このために、旋回軸8を光学ブロック5の形状的な中心から離して固定することにより左右のバランスをとる。また、光学ブロック5の配置を設計して左右のバランスをとっても良く、左右のバランスを微調整するために錘を用いても良い。あるいは、空間変調デバイス2に出力される画像自体の向きを制御して傾きのない画像を表示するようにしても良い。

【0020】図3に本発明の異なるプロジェクタの例を示して、図4に正面から見た様子を示してある。このプロジェクタ31は、光学ブロック5を支持する機構19として湾曲したレール32を採用し、光学ブロック5にコロあるいは車輪33を設けてレール32に沿って光学ブロック5がレール32に沿ってスライドするようになっている。もちろん、レール32の摩擦係数が小さいものであれば、レール32で直に光学ブロック5を支持しても良い。また、レール32を光学ブロック5の上方に配置して光学ブロック5をレールから吊り下げるように

しても良い。本例のプロジェクタ31においてもダンパー12を配置して光学ブロック5が振り子運動するのを防止している。

【0021】レール32は、光学ブロック5の上方に位置する仮想的な旋回軸35を中心とした円弧の形状になっており、旋回軸35の下方に位置する光学ブロック5の重心11が旋回軸35の回りに旋回するようになっている。したがって、上述したプロジェクタ1と同様に、ハウジング9が水平方向に傾いても、光学ブロック5の水平方向の傾きは自動的に修正されて常に左右の傾きのない画像がスクリーンに投影される。そして、本例のプロジェクタ31においては、光学ブロック5を支持するためにレール32を採用しているので、旋回軸35は仮想的なものであり、ハウジング9に旋回軸35が収まるように設計する必要がない。したがって、ハウジング9をコンパクトにすることが可能であり、小型で水平方向の調整が不要なプロジェクタ1を提供することができる。

【0022】また、光学ブロックの重心11が旋回軸35の鉛直線上に位置したときに、傾きのない画像が投影されるように、前述の例と同様に光学ブロック5の配置を変えることや錘を利用すること、あるいは空間変調デバイス2に出力される画像自体の向きを制御することが必要である。これ以外にも、車輪33の大きさを左右で変えて光学ブロック5を水平にする方法もある。

【0023】図5に本発明のさらに異なるプロジェクタの例を示して、図6に正面から見た様子を示してある。このプロジェクタ51は、光学ブロック5を支持する機構19として仮想的な旋回軸55の両側に対照に配置された油圧シリンダー52を備えており、左右の油圧シリンダー52aおよび52bは、油配管53によって繋がっている。これらの油圧シリンダー52は、ハウジング9に対し光学ブロック5を吊り下げるように配置されており、油圧シリンダー52の中間位置が仮想的な旋回軸55となり、光学ブロック5の重心11は旋回軸55の下方に位置する。

【0024】油圧シリンダー52は、油を作用流体としてダンパーとして動作する機能を備えている。したがって、図7に示すように、光学ブロック5が左右に傾くと、光学ブロック5の重心11が旋回軸55の鉛直線15の上に動こうとするモーメントにより、油が配管53を通過してシリンダー52の間を移動し、各々のシリンダー52aおよび52bが等しい距離だけ変位する。この際、配管53の径あるいは配管途中に設けられたオリフィスの径が油の流れに対して適度な抵抗となるように選択されていれば、シリンダー52aおよび52bの動きは緩やかになり、上記の各プロジェクタと同様に光学ブロック5が振り子運動するのを防止できる。そして、本例のプロジェクタ51においても、光学ブロック5が傾くと、重心11が旋回軸55の鉛直線15の下に位置す

るように光学ブロック5が動いて水平になる。

【0025】また、前例同様に光学ブロック5の重心11が旋回軸55の鉛直線上に位置したときに、光学ブロック5の配置を変えることや錘を利用することや空間変調デバイス2に出力される画像自体の向きを制御すること、あるいはシリンダー52aと52bの太さを変えることにより左右のバランスをとり、傾きのない画像が投影されるようにする。したがって、センサやアクチュエータなどが無くても光学ブロック5の自重により光学ブロック5の水平方向の傾きを自動的に補正することが可能となり、画像の傾きを自動修正できるプロジェクタを低コストで提供できる。

【0026】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明のプロジェクタは、照明システム、空間変調デバイスおよびレンズシステムとを光学ブロックとして一体化し、その光学ブロックの上方を旋回の軸として水平方向に旋回できるようにしている。したがって、光学ブロックが旋回しても画像が欠けたり、収差性能が劣化することなく、常に高画質の画像をスクリーンに投影することが可能である。また、その際、光学ブロックを収納するハウジングあるいは支持するシャーシが台の上で傾いても、光学ブロックが自重によって旋回して水平になるので、左右の傾きのない画像を投影することができる。このため、本発明のプロジェクタにおいては、光学ブロックの水平方向を制御するセンサやアクチュエータは不要であり、左右の傾きを自動調整する機能を備えたプロジェクタを低コストで提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態にかかるプロジェクタの概

略構成を示す図である。

【図2】図1に示すプロジェクタを正面から見た概要を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態にかかる、異なるプロジェクタの概略構成を示す図である。

【図4】図3に示すプロジェクタを正面から見た概要を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態にかかる、さらに異なるプロジェクタの概略構成を示す図である。

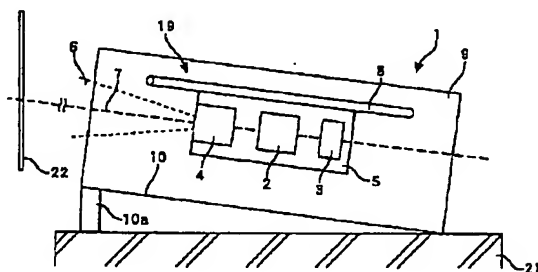
【図6】図5に示すプロジェクタを正面から見た概要を示す図である。

【図7】図5に示すプロジェクタのシリンダーの構成を拡大して説明する図である。

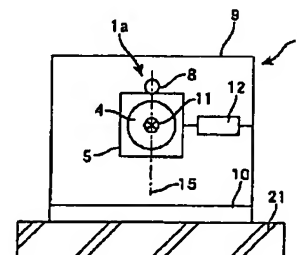
【符号の説明】

- 1、31、51 プロジェクタ
- 2 空間変調デバイス
- 3 照明システム
- 4 レンズシステム
- 5 光学ブロック
- 6 投影光
- 7 光軸
- 8、35、55 旋回軸
- 9 ハウジング
- 10 シャーシ
- 11 光学ブロックの重心
- 19 光学ブロックを支持する機構
- 21 台
- 22 スクリーン
- 32 レール
- 52 シリンダー

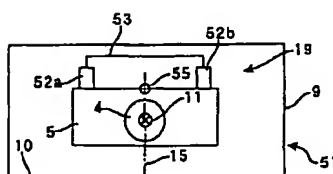
【図1】



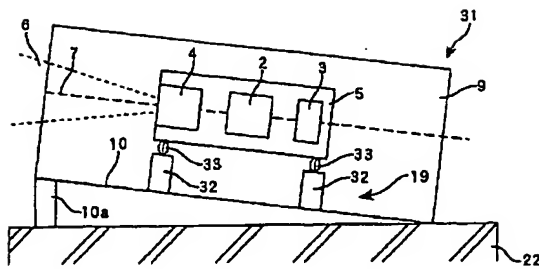
【図2】



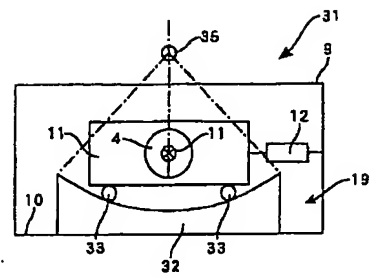
【図6】



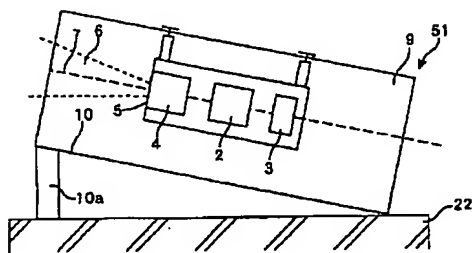
【図3】



【図4】



【図5】



【図7】

